

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-259841

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>A 61 B 5/22  
5/10  
10/00

識別記号

310

庁内整理番号

Z-7831-4C  
C-7831-4C  
X-8119-4C  
F-8119-4C

⑭ 公開 平成1年(1989)10月17日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 筋弛緩モニタ

⑯ 特 願 昭63-87719

⑰ 出 願 昭63(1988)4月9日

⑱ 発 明 者 後 藤 正 美 愛知県小牧市林2007番1 コーリン電子株式会社内

⑲ 出 願 人 コーリン電子株式会社 愛知県小牧市林2007番1

⑳ 代 理 人 弁理士 池田 治幸 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

筋弛緩モニタ

## 2. 特許請求の範囲

電気的刺激を与えたときに発生する指の運動に基づいて筋弛緩の程度を検出する筋弛緩モニタであって、

前記指の運動に関連した筋肉を収縮させるために電気的刺激を与える刺激装置と、

圧縮性流体若しくは非圧縮性流体を収容し、前記指若しくはその周辺部に取り付けられることにより、該指の運動に関連して変形させられる流体素と、

該流体素内の圧力を検出する圧力センサと、を含むことを特徴とする筋弛緩モニタ。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、筋弛緩モニタに関し、特に、筋弛緩度の検出などに関連して発生する筋弛緩の程度を検出する装置に関するものである。

## 従来技術

筋肉の弛緩度を検出するに際し、手や足の指などの運動を支配する神経に電気的な刺激を与え、その指の動きを検出することにより筋弛緩度を検出する装置が提供されている。たとえば、~~腕~~腕および手先を固定台上に固定する一方、手の親指と位置固定の支持具との間に架け渡した連結杆にてそれらを連結し、電気的刺激に関連して親指から加えられる力の強さをストレンゲージによって検出することにより筋弛緩度を検する装置がそれである。しかし、このような装置では、~~腕~~腕および手先を固定する固定台、位置固定の支持具、支持具と親指とを連結する連結杆などを必要とするため、手狭な手術室では装置が大型であって他の作業の障害となる場合があった。

これに対し、指の先端に加速度センサを装着して、電気的刺激に関連して発生する指先の運動加速度を加速度センサにより検出し、その指先の運動加速度に基づいて筋弛緩度を検出する装置が提供されている。たとえば、特開昭62-1644

## 時間平1-253841(2)

71号に記載された装置がそれである。このような装置によれば、比較的小型の加速度センサを指先に装着すればよいので、肘腕および手先を固定する固定台、位置固定の支持具、支持具と親指とを連結する連結杆などが不要となり、装置が小型となって他の作業の障害とならない利点がある。

## 発明が解決する問題点

ところで、筋弛緩度を検出する主な対象は手術中の患者であるが、麻酔中においては肘腕、手首などの他の部位が動かされる場合が多い。このため、上記のように加速度センサを使用する従来の筋弛緩度検出装置では、電気的刺激に関連した指先の運動に加えて他の部位の運動（体動）も加速度センサにより検出されるため、筋弛緩度を正確に検出することができない場合があった。

## 問題点を解決するための手段

本発明は以上の事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、肘腕および手先を固定する固定台、位置固定の支持具、支持具と親指とを連結する連結杆を用いず、正確に筋弛

緩度を検出できる筋弛緩モニタを提供することにある。

斯る目的を達成するための本発明の要旨とするところは、電気的刺激を与えたときに発生する指の運動に基づいて筋弛緩の程度を検出する筋弛緩モニタであって、(a)前記指の運動に関連した筋肉を収縮させるために電気的刺激を与える刺激装置と、(b)圧縮性流体若しくは非圧縮性流体を収容し、前記指若しくはその周辺部に取り付けられることにより、その指の運動に関連して変形させられる流体嚢と、(c)その流体嚢内の圧力を検出する圧力センサとを、含むことにある。

## 作用および発明の効果

このようにすれば、指若しくはその周辺部に取り付けられた流体嚢内の圧力に基づいて筋弛緩度が検出されるので、肘腕および手先を固定する固定台、位置固定の支持具、支持具と親指とを連結する連結杆が不要となるとともに、たとえば手首や肘腕が動いても流体嚢内の圧力が影響されないので、正確に筋弛緩度を検出することができるの

である。

## 実施例

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図において、リストバンド14は一對の金属製電極10および12を備えており、患者の手背に巻回されることによってそれら電極10および12が手背付近の尺骨神経走行部に適当な接触圧にて接触せられるようになっている。このリストバンド14は、環状を成す収縮性ベルトや、端部を止めるためのファスナを備えた帯状のベルトなどにより構成される。カフ体16は、樹脂シートなどの可塑性の材料から成り且つ空気が密閉された空気袋18と、その空気袋18内の圧力を検出する圧力センサ20とを備えており、患者の親指に巻回された状態で装着される。このカフ体16も、環状を成す収縮性ベルトや、端部を止めるためのファスナを備えた帯状のベルトなどにより構成される。本実施例では、上記空気袋18が、親指の運動に関連して変形させられる流体嚢に対

応する。

上記圧力センサ20から出力された圧力信号は、信号増幅・濾波器22およびA/D変換器24を経てコントローラ26へ供給される。信号増幅・濾波器22は、親指の反応に関連した圧力変動を表す信号周波数を好適に通過させるが他の周波数を阻止する濾波帯域を備えている。コントローラ26は、所謂CPU、ROM、RAMなどを含むマイクロコンピュータであって、RAMの記憶機能を利用してROMに予め記憶されたプログラムに従って入力信号を処理し、刺激装置28に下腕の尺骨神経走行部を刺激させるとともに、表示器30に筋弛緩度を表示させる。刺激装置28は、コントローラ26から指示された刺激パターンにて1～60mA程度の刺激電流を電極10および12間に流して尺骨神経を刺激する。なお、設定器32には、複数種類の刺激方式のうちの何れかを選択するための図示しない操作スイッチが設けられている。

以上のように構成された筋弛緩モニタの作動を

## 特開平1-259841(3)

以下に説明する。

先ず、リストバンド14およびカフ体16がそれぞれ装着された状態で、患者に筋弛緩度が授与されていない状態でキャリブレーションスイッチ34が操作されると、コントローラ26は、設定器32において選択されている刺激方式、たとえば、単一刺激(single twitch)、テタス刺激、四連刺激(TOF; train of four)の何れかの方式で刺激させる。この単一刺激では、単一パルス電流が付与され、テタス刺激では、50Hzの電流が5秒間付与され、四連刺激では、0.5秒間隔の4回の連続するパルス電流が付与される。このような刺激によって尺骨神経が刺激されると、親指が反射的に運動して空気袋18が変形させられる。コントローラ26は、このときに圧力センサ20から出力される信号に基づいて空気袋18内の圧力変化を算出し、未弛緩状態における親指の運動の強さ(反応の大きさ)を記憶するとともに、刺激方式に応じた評価値を算出してそれをたとえば筋弛緩度100%とする。この評価値は、たと

えば、単一刺激では、所定数(例えば1秒間隔の7回)の単一パルス電流が付与されたときの反応の減衰比、テタス刺激では、単なる反応のピーク値、四連刺激では、初回の反応の大きさと4回目の反応の大きさとの比(四連反応比: TOF ratio)が用いられる。なお、コントローラ26は、反応の大きさが予め定められた好適な範囲を外れた場合には、その範囲内となるように刺激電流値を変化させるようになっている。

上記のようにしてキャリブレーションが完了した後は、筋弛緩度が検出された患者の筋弛緩度を定量的にモニタするために、起動・停止スイッチ36が操作される。これにより、コントローラ26は、設定器32において選択された刺激方式に従って、刺激装置28に連続的に刺激を実行させる。単一刺激では、1秒間隔の7回のパルス電流が所定の周期で付与され、テタス刺激では、たとえば6分周期で50Hzの電流が5秒間付与され、四連刺激では、たとえば1秒周期で0.5秒間隔の4回の連続するパルス電流が付与される。

コントローラ26は、このような刺激による反応にしたがって評価値を算出するとともに、未弛緩時の値に対する比(筋弛緩度%)を算出し、表示器30に表示させる。このようにして筋弛緩度が定量的にモニタされるのである。なお、表示器30では、必要に応じて、筋弛緩度がトレンド表示される。そして、起動・停止スイッチ36が再び操作されると、刺激装置28による刺激が停止され、筋弛緩モニタが終了させられる。

上記のように、本実施例によれば、親指に装着された空気袋18内の圧力変化に基づいて筋弛緩度が検出されるので、尺腕および手先を固定する固定台、位置固定の支持具、支持具と親指とを連結する連結杆が不要となるとともに、加速度センサを用いた筋弛緩度検出装置と比較して、たとえば手首や上腕が動いても空気袋18内の圧力が影響されないので、正確に筋弛緩度を検出することができる。

また、本実施例によれば、加速度に基づいて反応を検出しないので、テタス刺激のように、親

指の反応が緩慢な刺激方式においても、好適に筋弛緩度をモニタすることができる。

次に、本発明の他の実施例を説明する。なお、以下の実施例において前述の実施例と共通する部分には同一の符号を付して説明を省略する。

第2図において、カフ体40は、常に巻回される手バンド42と、樹脂シートなどの可塑性の材料から成り且つ液体が密閉された液体袋44とを備えている。この手バンド42は、収縮性の無端ベルトや、端部を止めるためのファスナを備えた帯状のベルトなどにより構成され、上記液体袋44が親指と掌との間に挟まれるように掌に装着される。本実施例では、上記液体袋44が親指の運動に関連して変形させられる総体積に対応する。

上記液体袋44はホース48を通して圧力センサ46と接続されており、液体袋44内の圧力変化が検出されるようになっている。したがって、この圧力変化により、電極10および12を通しての電気的刺激に関連して発生する親指の反応の強さが検出されるので、前述の実施例と同様に、

特開平1-259841(4)

筋弛緩度が定量的にモニタされる。

以上、本発明の一実施例を図面に基づいて説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

たとえば、前述の実施例においては、筋弛緩度をモニタするために親指の反応が検出される形式であったが、手における他の指や足の指の運動に関与する神経を刺激してその指の反応を流体袋にて検出するようにしてもよい。

また、前述の実施例では、単一刺激、テタヌス刺激、四連刺激などの刺激方式が用いられていたが、たとえばDBS(Double Burst Stimulation)やPTC(Posttetanic count)などの他の刺激方式が用いられてもよい。

なお、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその精神を逸脱しない範囲において種々変異が加えられ得るものである。

#### 4. 図面の簡潔な説明

第1図は、本発明の一実施例の構成を説明する図である。第2図は、本発明の他の実施例の要部

を説明する図である。

18：空気袋（流体囊）

20、46：圧力センサ

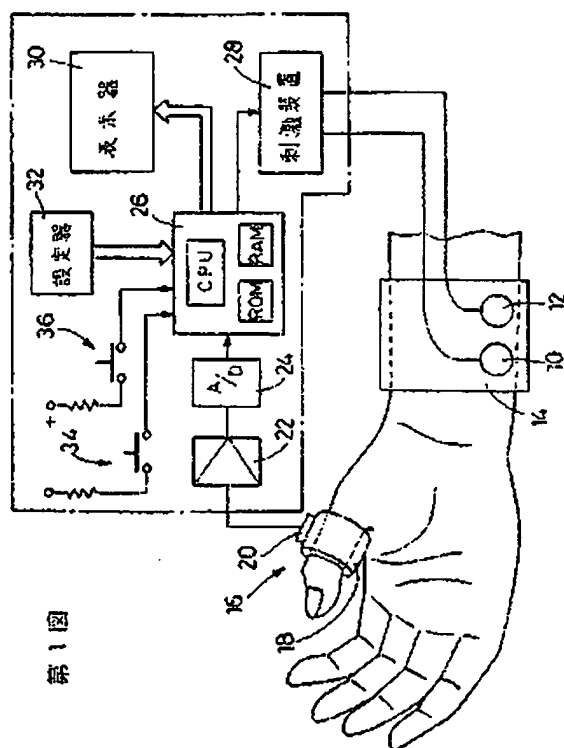
28：刺激装置

44：液体袋（流体囊）

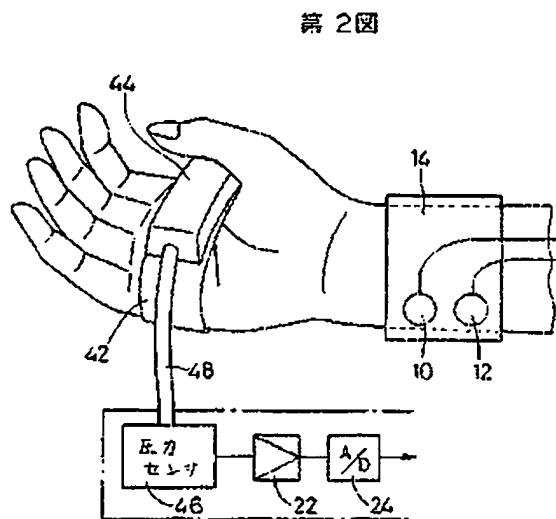
出願人 コーリン電子株式会社

代理人 弁護士 池田 治 幸

(ほか2名)



第1図



第2図